
Измерение времени и календари



История

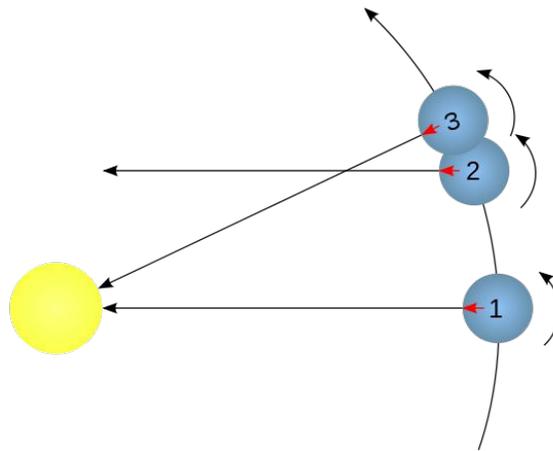
Точный календарь был нужен людям еще с древности, например, для земледелия.

Точное измерение времени понадобилось позже. В Новое время точные часы нужны были для навигации.

Солнечные и звездные сутки

Солнечные сутки – период между двумя последовательными верхними кульминациями среднего Солнца. Длятся 24 часа.

Звездные сутки – период между двумя последовательными кульминациями неподвижного объекта на небесной сфере (например, звезды). Длятся 23 часа 56 минут 4 секунды.



Солнечные и звездные сутки

366,2422 звездных суток = 365,2422 солнечных суток = 1 год. Совпадение? Нет.

Солнечные и звездные сутки связаны: в одном году звездных суток на одну больше, чем солнечных. Но если вращение вокруг собственной оси направлено не в ту же сторону, что и вращение вокруг звезды – получается наоборот.

Звездное время

Шкала звездного времени отражает движение звезд по небесной сфере. Звездное время равно часовому углу точки весеннего равноденствия, или, что то же самое – прямому восхождению звезд, находящихся в верхней кульминации. Для любого объекта верно, что $T = t + \alpha$.

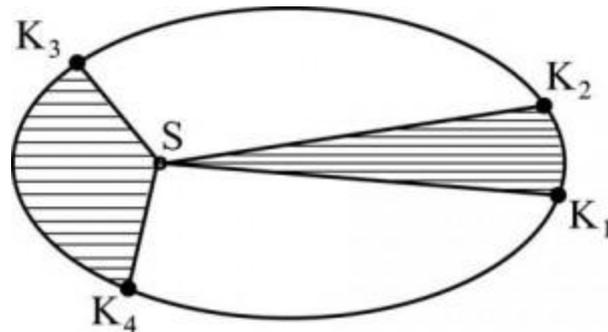
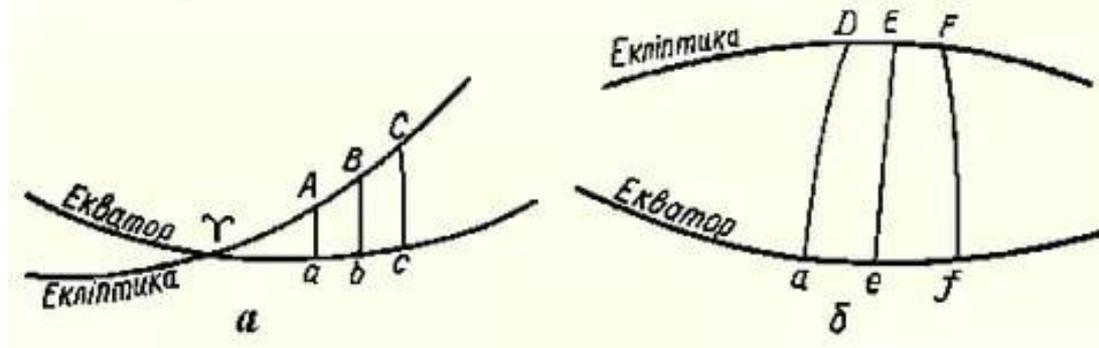
Среднее и истинное солнечное время

Можно создать шкалу времени, которая зависит от часового угла Солнца. Но она будет неравномерной: изменение прямого восхождения Солнца не постоянно. Среднее Солнце движется равномерно по эклиптике и за год возвращается в ту же точку.

Таким образом, для среднего Солнца $T = t_{\text{cp}} + 12$ часов.

Среднее и истинное солнечное время

Солнце движется неравномерно по двум причинам: вытянутость орбиты Земли и наклон земной оси.



Уравнение времени

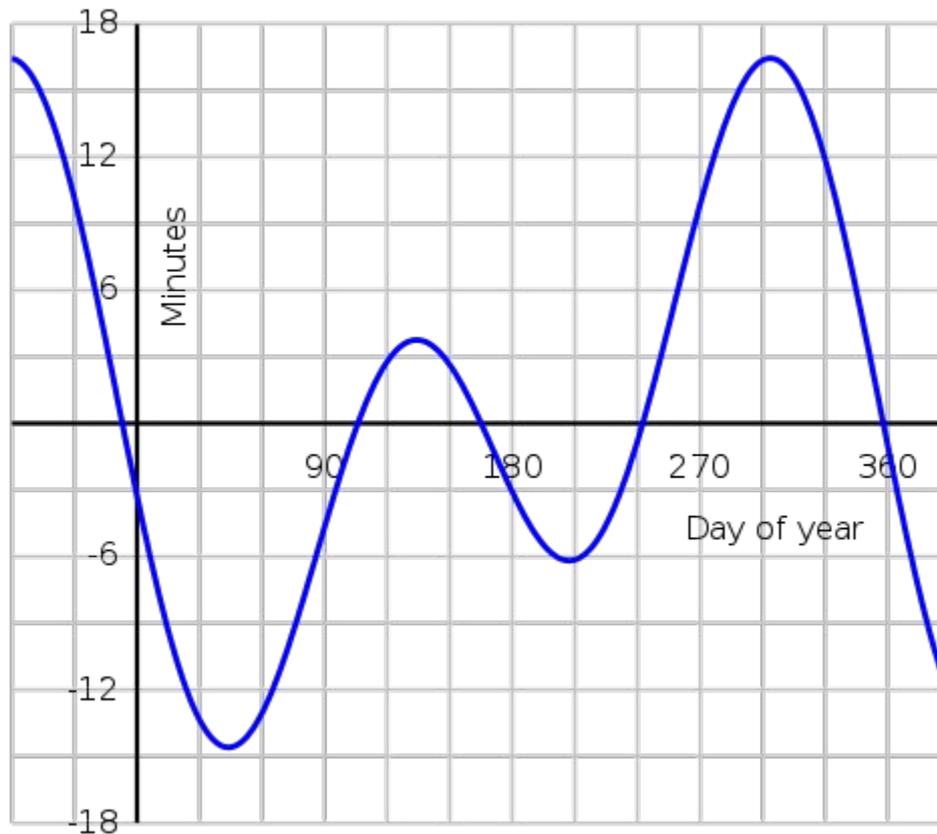
Разница между средним и истинным солнечным временем называется уравнением времени и не превосходит 20 минут.

Она обозначается $\eta = t_{\text{ср}} - t_{\text{ист}}$ или $\eta = t_{\text{ист}} - t_{\text{ср}}$.

Чтобы избежать путаницы, можно запомнить: «В ноябре светает раньше». Следовательно, истинное время в ноябре опережает среднее.

Уравнение времени

Соответственно, формула для истинного солнечного времени: $T = t_{\text{ист}} + \eta + 12$ часов.



Первые календари

Шумеры определили, что год равен 360 дням, египтяне нашли 365 дней в году. Позже выяснилось, что за один год проходит больше 365, но меньше 366 суток. Появился юлианский календарь, в котором год длится 365 дней, но каждый четвертый год – високосный и длится 366 дней. Таким образом, календарный год был равен в среднем 365,25 суток.

В григорианском календаре за 400-летний цикл вставляется 97 високосных лет. Это дает значение средней продолжительности года в 365,2425 суток.

Солнечные, лунные и лунно-солнечные календари

В различные времена существовали разные календари. В солнечных учитывалось движение Солнца, в лунных – движение Луны, в лунно-солнечных – движение обоих тел. Практически все распространенные календари – солнечные, и григорианский календарь – не исключение.

Тропический год

Тропический год – промежуток времени между двумя последовательными прохождениями Солнца через точку весеннего равноденствия. Равен 365,2421897 суток.
